

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-248903

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月17日

F 01 D 21/12

6965-3G

21/16

6965-3G

F 01 K 7/24

Z-7515-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 蒸気タービンの保護方法

⑯ 特 願 昭62-80947

⑰ 出 願 昭62(1987)4月3日

⑱ 発 明 者 兼 田 英 明 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑲ 発 明 者 古 川 和 茨城県日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立エンジニアリング株式会社 茨城県日立市幸町3丁目2番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

蒸気タービンの保護方法

2. 特許請求の範囲

1. 1段あるいはそれ以上の再熱系統を有する再熱発電プラントにおいて、再熱蒸気温度を検出し、規定値以下になった場合、蒸気タービンを停止させる蒸気タービンの保護方法。

2. 特許請求の範囲第1項において更に主蒸気温度の温度変化率を検出し、再熱又は主蒸気の温度変化率が規定値以上となった場合、蒸気タービンを停止させる蒸気タービンの保護方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、蒸気タービンの運転に係り、特に主蒸気及び再熱蒸気温度が急激に低下する様な状況下で蒸気タービンが運用される場合、同タービンを安全に運用させるに好適な蒸気タービンの保護方法に関する。

(従来の技術)

従来、蒸気タービンの保護方法の一として、

“主蒸気温度低トリップ装置”が用いられている。これはボイラの制御異常を、主蒸気を監視することにより行なうものであり、蒸気温度が規定値以下となった場合蒸気タービンをトリップさせるものである。尚、この種の保護方法として関連するものは、例えば特公昭60-45725号公報が挙げられる。

(発明が解決しようとする問題点)

上記従来技術は、通常プラントの運転状態では、ボイラの制御異常、即ち空燃比の異常、水燃比の異常時は、まず主蒸気の状態変化に表われるという事象に立脚したものである。従って、ボイラトリップ後、蒸気タービンを継続運転する様な運用、即ち主蒸気系以上に急激に再熱蒸気系統の運転状況が変化する様な運用に対する配慮がされておらず、蒸気タービンの保護という面では、中低圧タービンに対する保護が不十分であるという問題があった。

本発明の目的は、この様な過酷な運用に対して

も、完全に蒸気タービンを保護しうる、蒸気タービン保護方法を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

上記目的は、主蒸気以上に変動の激しい、再熱蒸気を監視することにより達成される。更に、蒸気条件の変動をより先行的に捕える為、蒸気温度変化率をも監視することにより、十分な保護が可能となる。

(作用)

蒸気条件の変化は、蒸気温度の変化に最も顕著に表われる。従つて主蒸気及び再熱蒸気は、ボイラ停止後、タービンを継続運転すると、急速に低下する、それによつて、これらの蒸気温度の絶対値のいずれかが、規定値以下となつたら、蒸気タービンをトリップさせ、保護を行なう。更に、いずれかの蒸気温度の低下率(変化率)が規定値以上となつた場合も、同様に蒸気タービンをトリップさせる様にする為、タービンの蒸気条件変化に対する完全な保護が可能となる。

(実施例)

蒸気タービン負荷は一般に急速に絞り込まれ、極低負荷、あるいは発電機解列後、無負荷となる。しかし、ボイラはトリップ状態にあり、燃料・水・空気はほとんど供給されない状態の為、蒸気温度は、図に示す如く極めて急激に低下する。この様な運転を行なうと、再熱蒸気温度は図の如く、主蒸気温度以上に、急速に低下することが多い。

従つて、第4図に示す如く、主蒸気系統には主蒸気温度検出器13を、再熱蒸気系には再熱蒸気温度検出器14を設置する。

第1図を用いて、まず主蒸気系に関する保護について述べる。主蒸気温度が起動過程で上昇し、 x 〔℃〕以上に達すると、保護ロジックがセット状態となり、以下同図中15のラインの信号条件は、継続的に成立する。この様な状態で、前記の様な運転を行ない、主蒸気温度が y 〔℃〕以下に低下するか、又は主蒸気温度の変化率が z 〔℃/分〕以上となると、蒸気タービンを保護する為、トリップさせる。この様に、主蒸気温度の絶対値のみならず、その変化率をも合わせて監視し、い

以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明する。第1図は本発明を適用したロジックを示しているが、この様な保護は第2図に示す様な1段もしくはそれ以上の再熱プラントに適用される。

第2図に示す如く、ボイラ1により加熱された主蒸気は、主蒸気止め弁2及び蒸気加減弁3を通り、高圧タービン4に流入する。同タービンの各段で仕事を行なつた蒸気は、ボイラ1に戻り、再度加熱され、再熱蒸気止め弁5及びインターセプト弁6を介し、中圧タービン7に流入し、仕事を行なつた後、クロスオーバー管8を通り低圧タービン9に流入、最終的に復水器10で復水される。これらの一連の過程で蒸気の持つ熱エネルギーは、運動エネルギーに変わり、更に発電機11で電気エネルギーに変換される。復水器10の復水はポンプ12により過圧され、ボイラ1に戻り、再び加熱される。

この様な再熱プラントでは、ボイラトリップ(停止)後、蒸気タービンの運動を継続すると、第3図の様な事象が生じる。ボイラトリップ後、

いずれかが規定値を越えた場合蒸気タービンをトリップさせる事により、主蒸気系統に関する完全な保護が可能となる。これにより、主蒸気条件の変動による高圧タービンケーシングの変更、同タービン最終段が湿り域に入ることによる、エロージョン、スラストカの変化等からタービンを保護できる。一方、再熱蒸気系統に対しても、同様の保護を行なう。即ち、再熱蒸気温度が u 〔℃〕以上になつたら、保護ロジック16の条件が常時成立する様、セット状態となる。この様な状態で、前記の様な運転等が行なわれ、再熱蒸気温度が v 〔℃〕以下になるか、又は再熱蒸気温度変化率が w 〔℃〕以上となると、タービンをトリップさせ、保護を行なう。これにより、中圧及び低圧タービンに対する十分な保護が可能となる。この様な設定値の内、 x 〔℃〕及び u 〔℃〕は、一般に起動時のボイラ昇温度特性により規定され、 y 〔℃〕、 v 〔℃〕、 z 〔℃/分〕、 w 〔℃/分〕は、蒸気タービンの強度、変形面より規定される。

尚、起動時の温度変化を小さく押さえることが

可能なプラントでは、第5図の如く、蒸気温度変化率を、蒸気温度との“アンド”条件でなく、独立した条件として、用いる事も可能である。

〔発明の効果〕

本発明によれば、再熱蒸気が許容温度以下になったとき、タービンをトリップさせるので、中低圧タービンの保護がより確実となった。

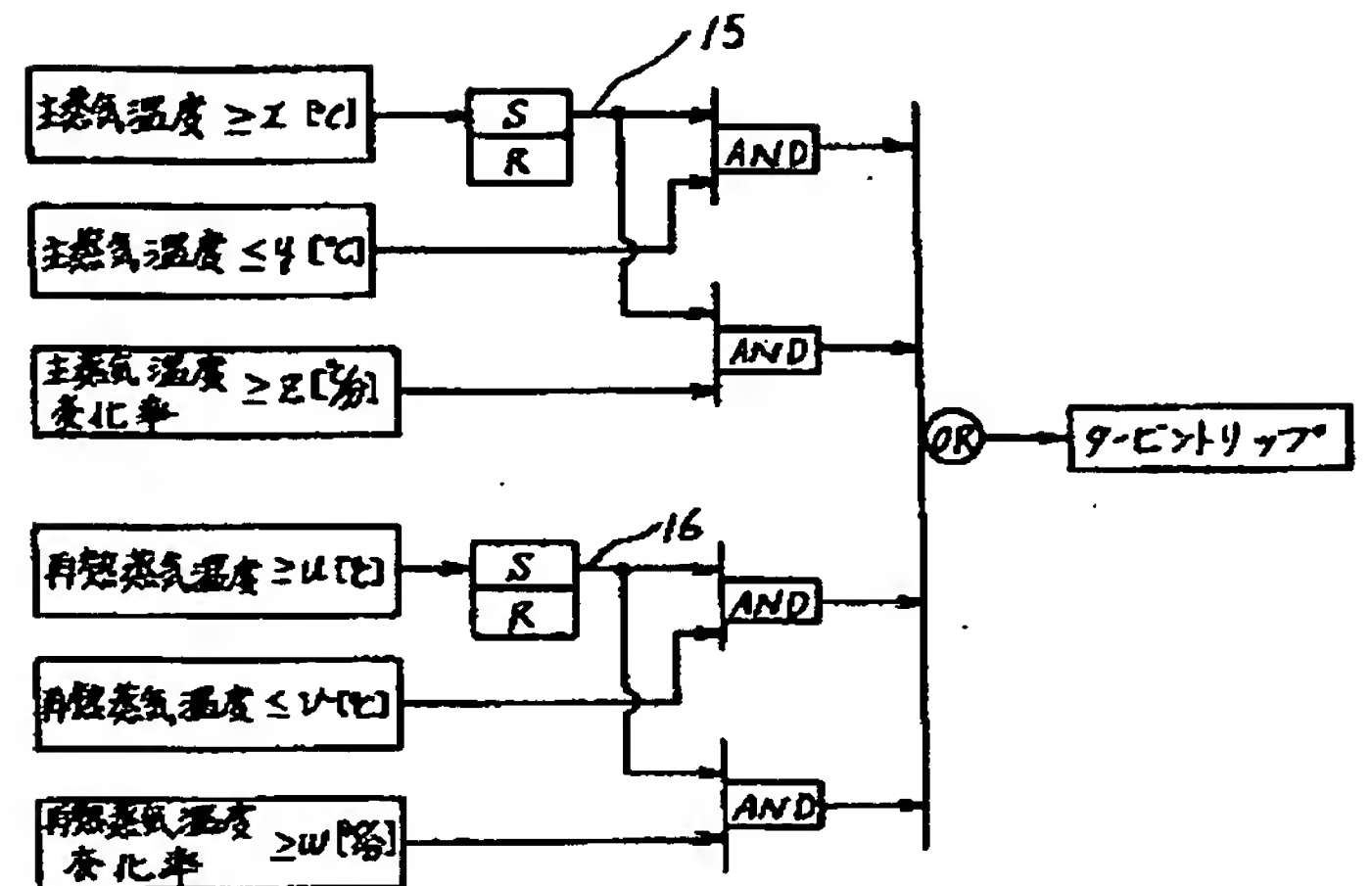
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の適用ロジックを示すブロック図、第2図は公知の再熱火力プラント系統図、第3図はボイラ停止後蒸気タービンを継続運転した場合の蒸気特性図、第4図は検出装置の取付状況を示す図、第5図は本発明の他の実施例を示すブロック図である。

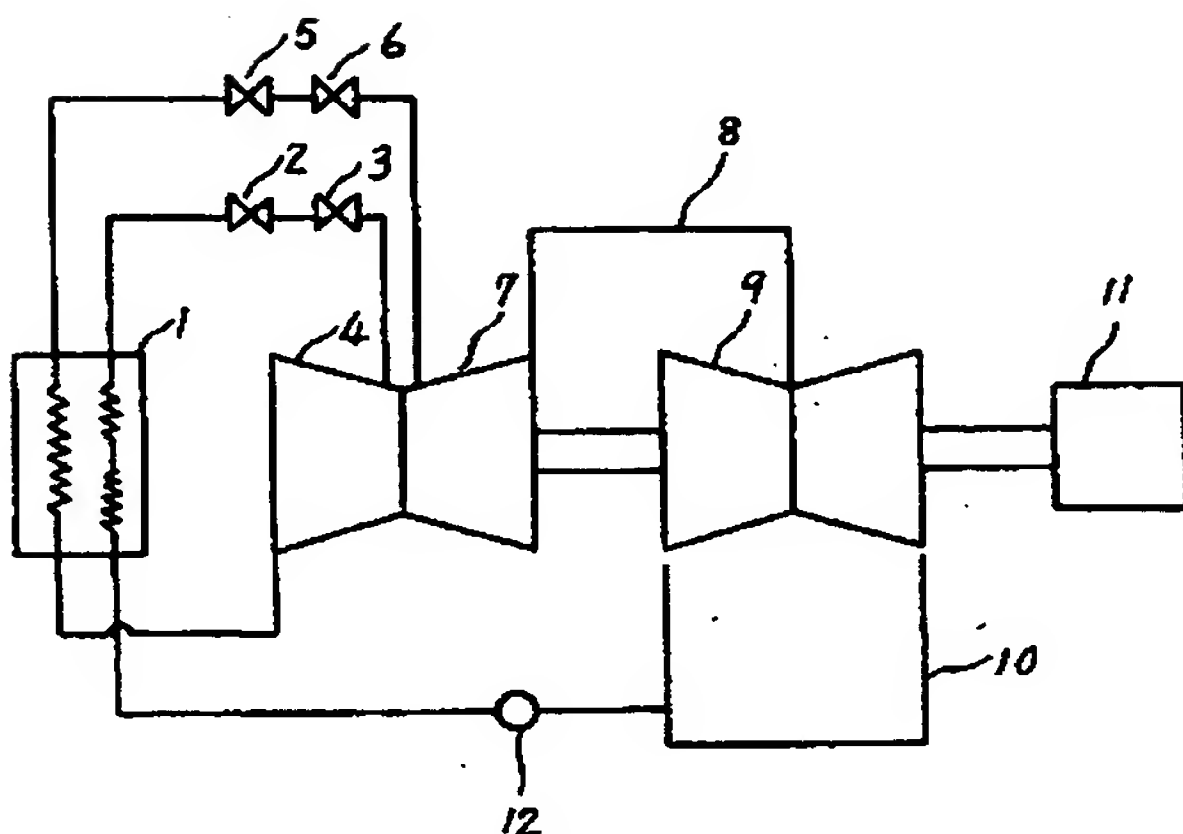
1…ボイラ、2…主蒸気止め弁、3…蒸気加減弁、4…高圧タービン、5…再熱蒸気止め弁、6…インターセプト弁、7…中圧タービン、8…クロスオーバー管、9…低圧タービン、10…復水器、11…発電機、12…給水ポンプ。

代理人 弁理士 小川勝男

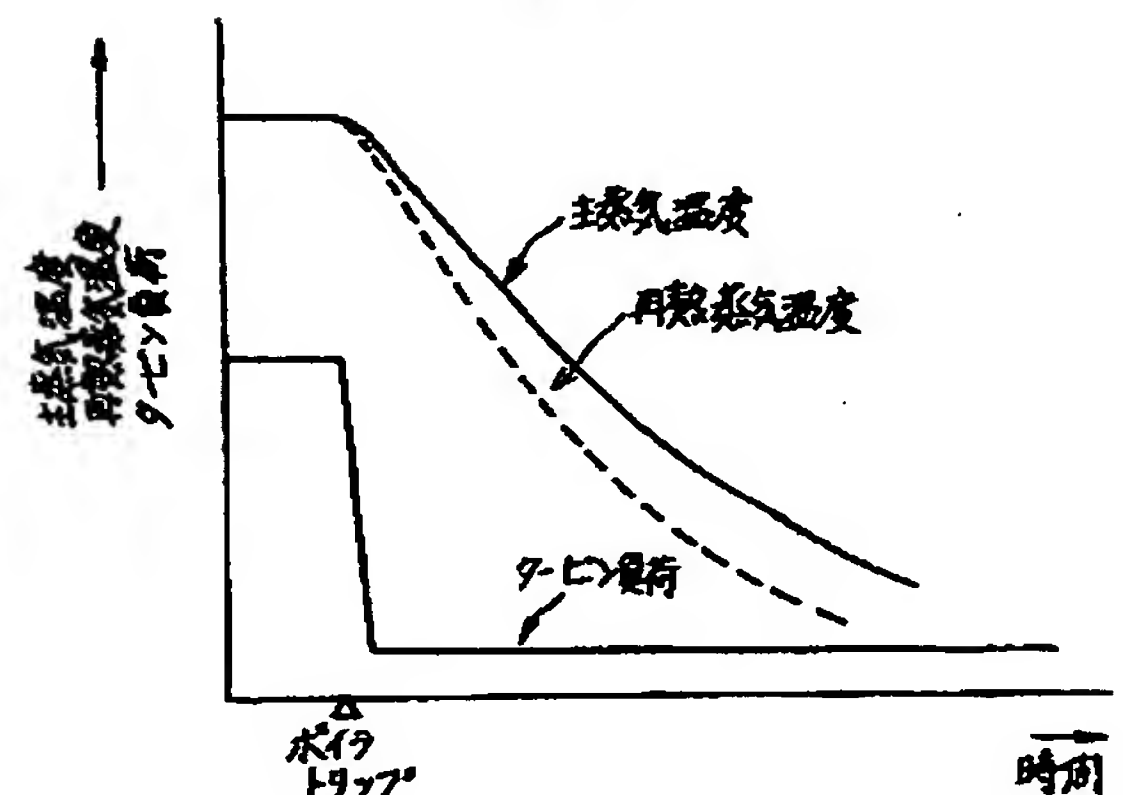
第1図



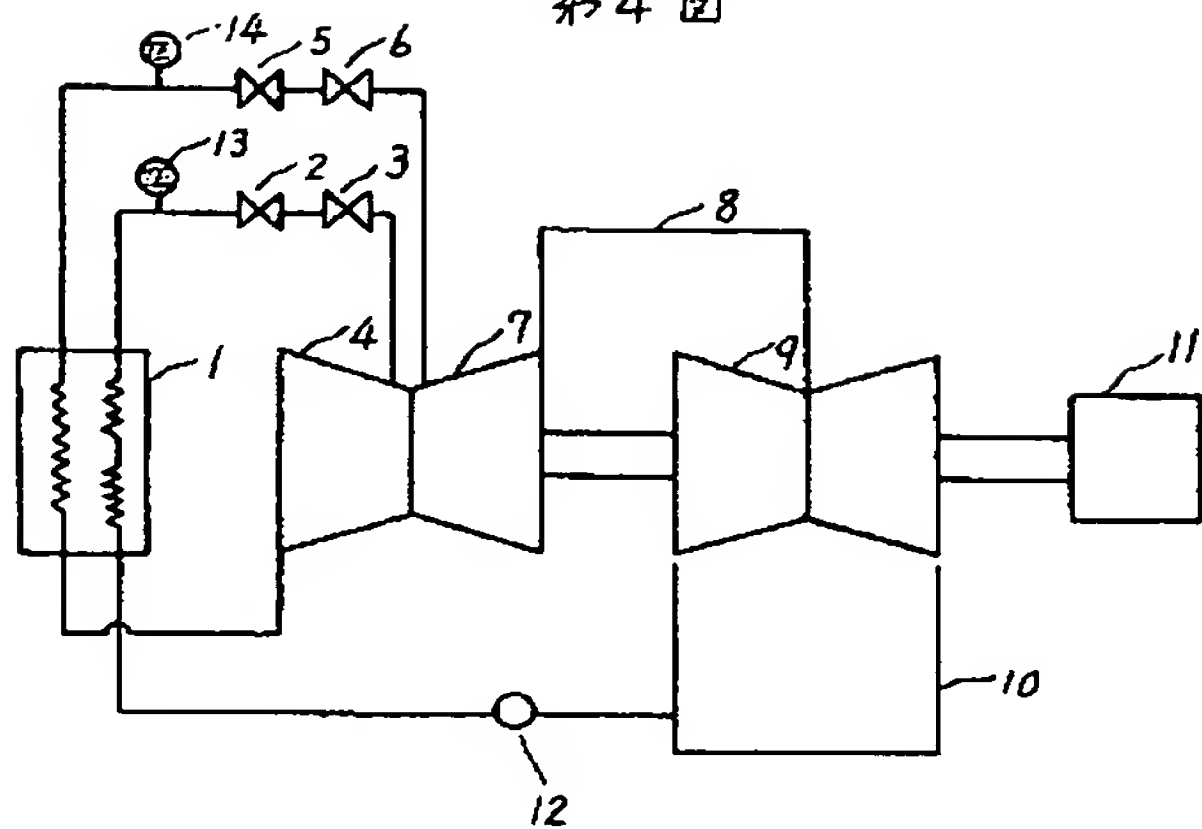
第2図



第3図



第4図



第5図

